SENNHEISER
electronic

HER 2000, HER 2000-X

17

SERVICE

Service-Anleitung - Service Manual

HER 2000, HER 2000-X

Inhalt / Index	Seite / Page
Allgemeines	3
General	9
Schaltungsbeschreibung	3
Circuit Description	9
Mechanik	4
Mechanics	10
Elektronik	5 - 8
Electronics	11 - 14
Stromlaufplan	15
Circuit Diagram	15
Ersatzteilfotos	17 - 18
Spare Parts Photos	17 - 18
Ersatzteillisten	19 - 21
Spare Parts Lists	19 - 21

Printed in W.-Germany 2/80

Diese Service-Anleitung gilt für folgende Typvarianten:

HER 2ooo	mit Lautsprecherstecker
HER 2ooo-X	mit Kabelschuhen für Lautsprecherausgänge mit Schraubkontakten

Allgemeines

Die Regie-Einheit dient zur Speisung von zwei Kopfhörern "unipolar 2ooo" oder "unipolar 2oo2".

Sie enthält neben den für die beiden Kanäle erforderlichen NF-Übertragern zur Hochspannungserzeugung eine Übersteuerungsanzeige sowie einige Umschaltmöglichkeiten.

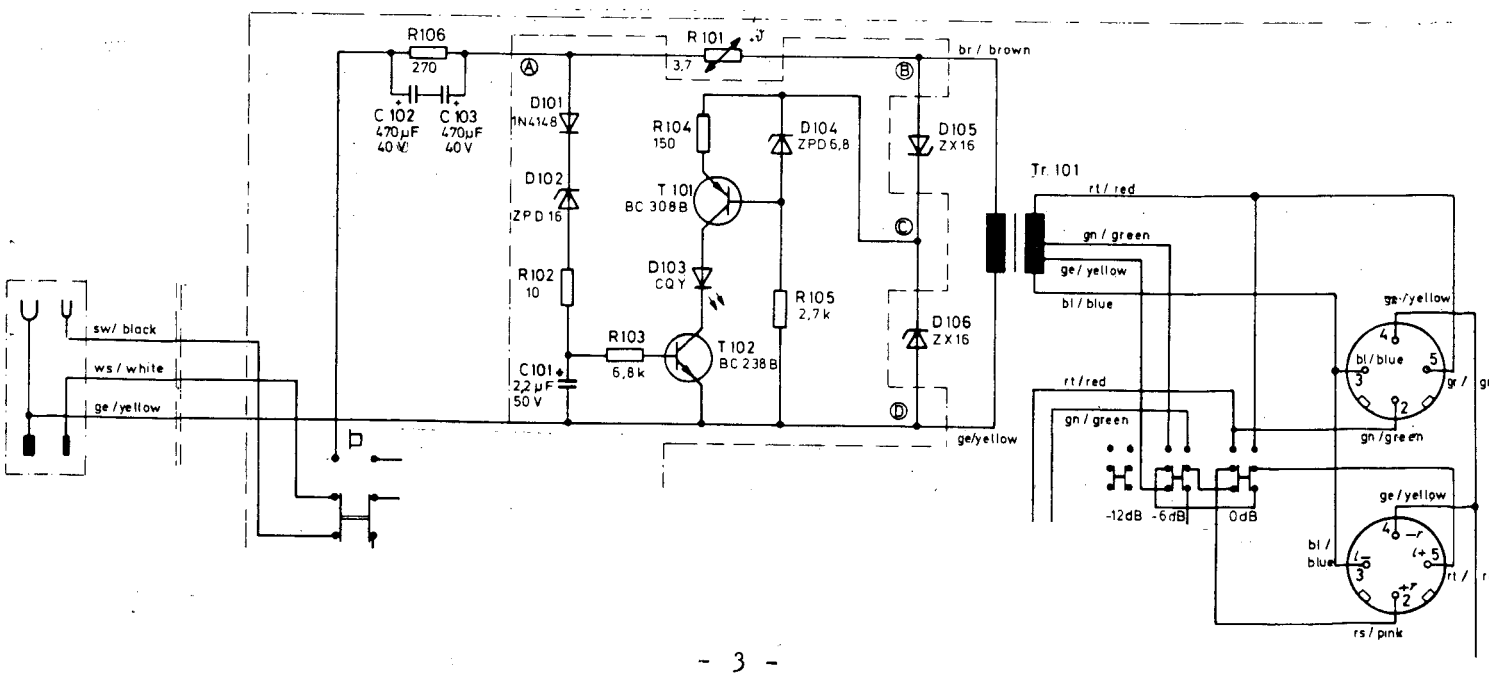
Als NF-Spannungsquelle wird der niederohmige Lautsprecherausgang eines Verstärkers benötigt.

Schaltbeschreibung

(nur Kanal 1 , links)

C 1o2 und C 1o3 bilden mit der Primärinduktivität des Übertragers Tr 1o1 einen Reihenschwingkreis, der für die Pegelanhebung zwischen 4o Hz und 65 Hz sorgt.
Die Z-Dioden D 1o5/1o6 verhindern durch Klippung ein Überschreiten der aus sicherheitstechnischen Gründen festgelegten maximalen Sekundärspannung des Übertragers.
Der Kaltleiter R 1o1 schützt die Z-Dioden D 1o5, D 1o6 vor thermischer Überlastung und verhindert, daß die Gehäusetemperatur des Gerätes über 75° C steigt.
R 1o4, R 1o5, D 1o4 und T 1o1 bilden eine Konstantstromquelle für die Leuchtdiode D 1o3.
Über D 1o1 wird eine Spannungsgleichrichtung für den nachfolgenden Schwellwertschalter T 1o2 vorgenommen. D 1o2 setzt den Einsatzpunkt der Schaltung fest. Mit R 1o2, R 1o3 und C 1o1 werden die Öffnungszeiten des T 1o2 und damit die Leuchtzeiten von D 1o3 festgelegt.

Der 12 dB-Schalter hat keine elektrische Funktion. Er dient zur Entriegelung der Tasten -6 dB und O dB und zusätzlich als Lötstützpunkt.



Mechanik (Fotos siehe Seite 17/18)

Nach jedem Öffnen des Gerätes muß die Hochspannungsprüfung (Seite 5) durchgeführt werden.

Demontage

Plomben (1) und Schneidschrauben (2) entfernen.
Gehäuseoberteil (3) in Richtung Kabel abziehen.
Die 2 Schneidschrauben (4) vom Tastensatz (9) abschrauben.
Isolierkappen (5) entfernen und Litzen von den ϟ -Buchsen ablöten.
Gehäuseunterteil (4) durch Lösen der Rastung A auf Seite 18 von der Schaltung entfernen.

Montage

Die Montage des HER 2ooo wird nach der Reparatur entsprechend in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt.

Folgendes ist dabei besonders zu beachten:

1. Isolierkappen auf den ϟ-Buchsen

   Die Isolierkappen (5) müssen ganz auf die ϟ -Buchsen aufgeschnappt sein, sonst ist die weitere Montage des HER 2ooo nicht möglich. Die Kappen haben Sicherheitsfunktionen, sie isolieren die Hochspannung gegen die Platine.

2. Sichtprüfung der Isolierschläuche

   Die Isolierschläuche werden über den Litzen bis dicht an die Isolierkappen geschoben. Die Litzen dürfen - außer auf dem Tastensatzrahmen - nirgends mit Metall in Berührung kommen.

3. Zugentlastung

   Das Kabel (8) muß so auf der Unterseite des Chassis geführt werden, daß der Steg zwischen den Quetschklemmen liegt und das Kabel teilt.

4. Kaltleiter R 1o1, R 1o2

   Die Montagewinkel der Kaltleiter führen Spannung und dürfen die Befestigungsschrauben der Z-Dioden D 1o5, D 1o6 bzw. D 2o5, D 2o6 nicht berühren. Die Montagewinkel müssen mittig eingestellt werden.

5. Plomben (1)

   Nach jeder Reparatur müssen die Schneidschrauben (2) wieder durch Plomben verdeckt werden, diese sollen mit dem Gehäuse abschließen.

6. Hochspannungsprüfung (Seite 5) durchführen

Elektronik

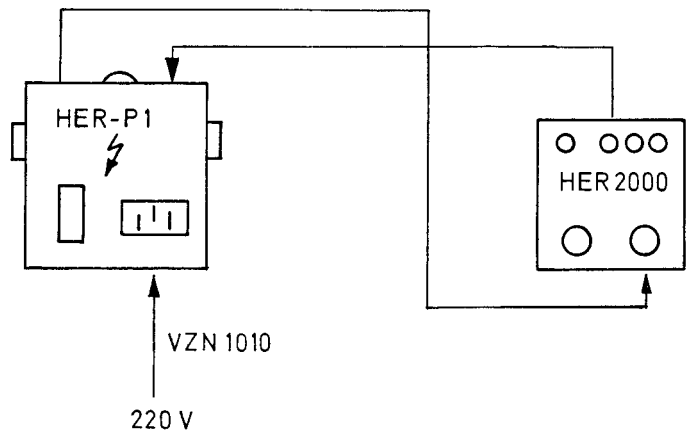
Erforderliche Meßgeräte

Leistungsverstärker
Frequenzzähler
Tongenerator
Universalpegelmesser UPM 55o von Sennheiser
2-Kanal-Oszilloskop
ϟ-Prüfgerät HER-P 1 von Sennheiser
Spannungsteiler 1oo : 1 HER-P 2 von Sennheiser

1. Hochspannungsprüfung

Meßgeräte:

ϟ -Prüfgerät HER - P 1 von Sennheiser electronic
Netzkabel z.B. VZN 1o1o von Sennheiser electronic



Meßaufbau 1
Test Set-up 1

Lautsprecherstecker des HER 2ooo in die Lautsprecherbuchse an der Rückseite des ϟ -Prüfgerätes stecken.
ϟ -Stecker des HER-P 1 in die rechte ϟ-Buchse des HER 2ooo stecken.

O dB Taste drücken,

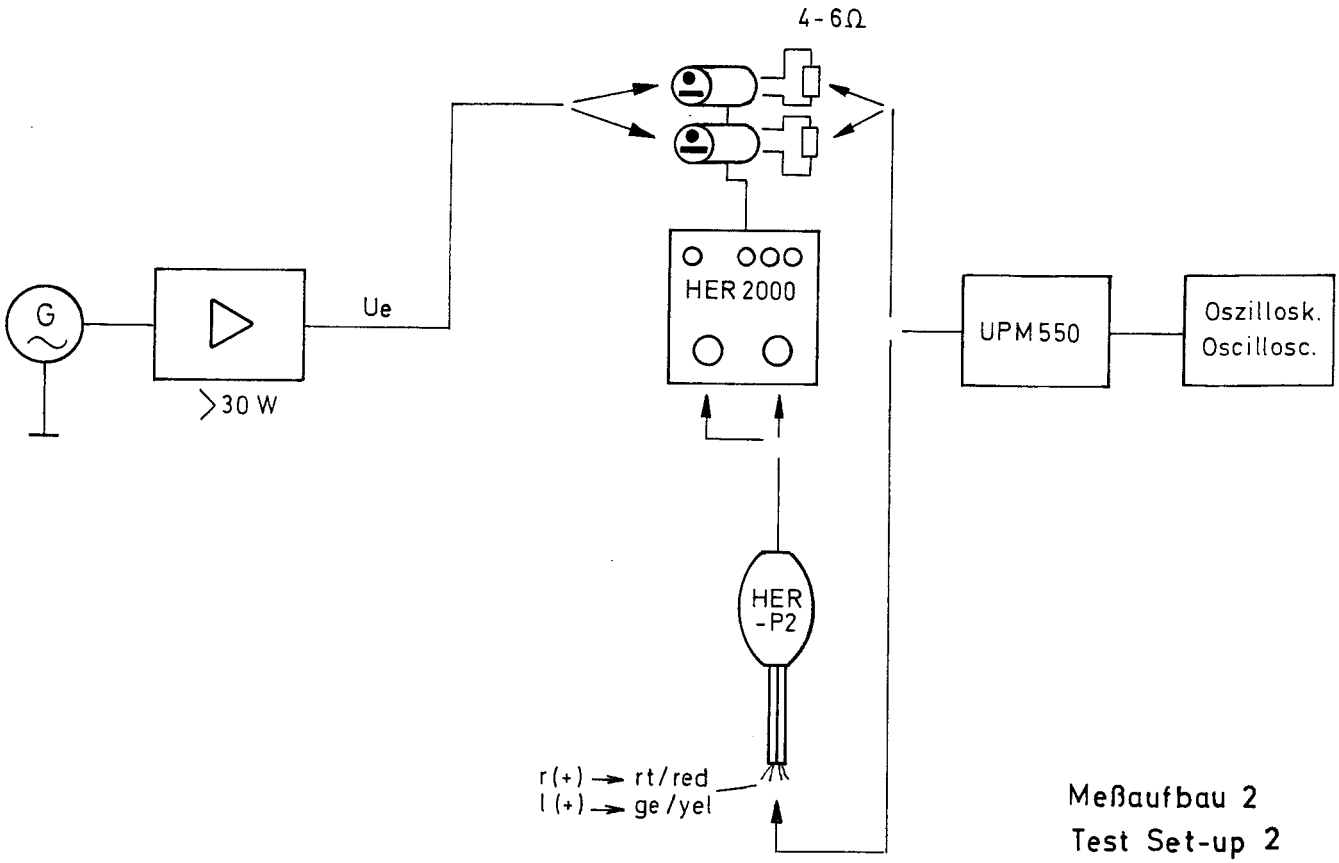
Kopfhörertaste drücken.

ϟ -Prüfgerät jetzt -über VZN 1o1o- mit 22o V Netz verbinden und einschalten, die Kontrollampe im Schalter leuchtet.
Mit beiden Händen gleichzeitig die seitlichen Auslösetasten betätigen.
Dauer ca. 1o sec.
Kontrollampe auf dem Gerät beobachten:

1. Schwaches Leuchten:	HER 2ooo ist o.k.
2. Starkes Aufleuchten:	HER 2ooo ist nicht hochspannungsfest.
3. Kein Aufleuchten:	Funktion des ϟ -Prüfgerätes überprüfen (evtl. ist die Glühlampe defekt).

2. Funktionskontrolle

Umschalter Hörer/Lautsprecher



Meßaufbau 2
Test Set-up 2

Taste nicht gedrückt. Die Lautsprecherbuchsen am HER werden mit 4-6 Ω abgeschlossen.
Linker Kanal (gelbe Kennzeichnung am Stecker):
Einspeisung z. B. Ue = 1 V
Am Widerstand der linken Lautsprecherbuchse wird die volle eingespeiste Spannung von 1 V gemessen,
am rechten Kanal ist kein Signal.

Rechter Kanal (rote Kennzeichnung am Stecker):
Einspeisung z. B. Ue = 1 V
Am Widerstand der rechten Lautsprecherbuchse wird die volle eingespeiste Spannung von 1 V gemessen,
am linken Kanal ist kein Signal.

Taste gedrückt
Einspeisung linker Kanal:
Spannungsteiler an linke ϟ-Buchse anschließen. Am Spannungsteiler-ausgang werden 0,6 · Ue = 0,6 V gemessen, L = gelb (+), R = rot (+).
Ebenso beim rechten Kanal verfahren.

3. Ausgangspegel

Meßaufbau 2

Im Bereich zwischen 4o und 7o Hz wird gegenüber 1 kHz eine Anhebung von ca. 3-4 dB gemessen. Unter 4o Hz darf der Frequenzgang abfallen. Bei 2o kHz darf der Pegel gegenüber 1 kHz um +1 dB und -4 dB abweichen.

Taste -6 dB (-12 dB) gedrückt:
Spannungsteiler HER-P 2 an rechte ϟ -Buchse anschließen.
der Pegel an der rechten ϟ-Buchse des HER muß in beiden Kanälen um -6 dB (-12 dB) vom O dB-Pegel abweichen.

4. Polung rechts und links

Meßaufbau 2

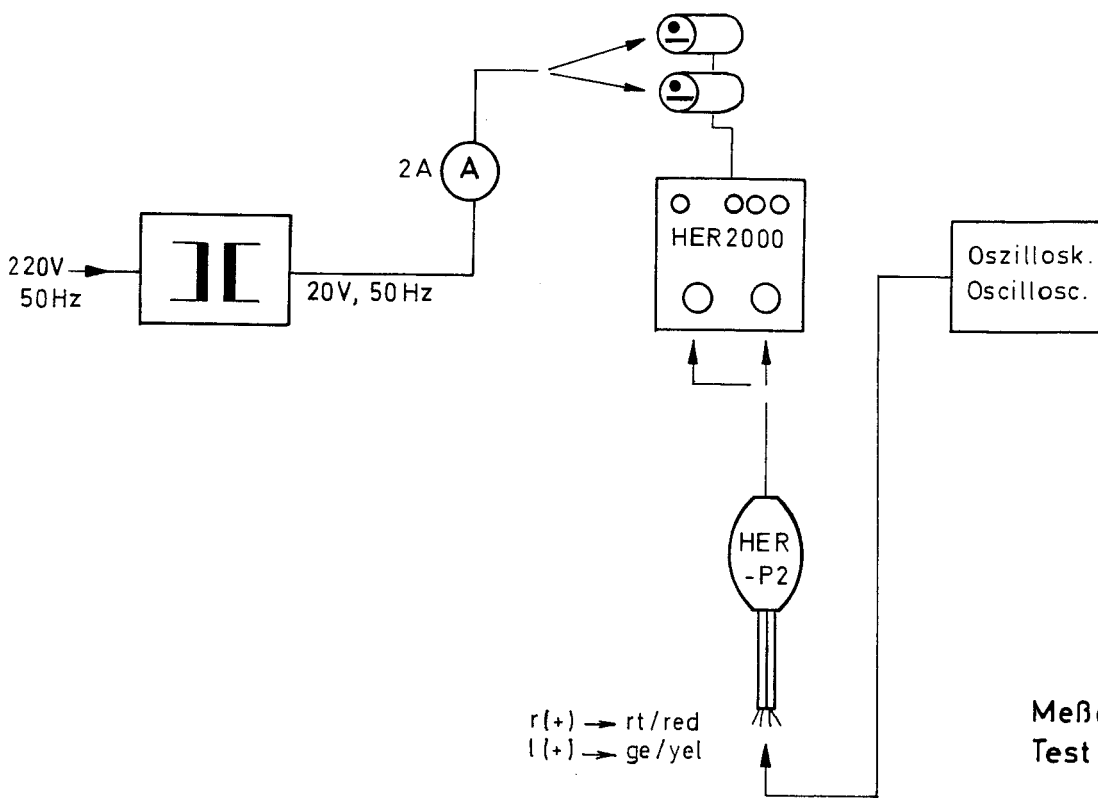
Eingangssignal am Lautsprecherstecker (+ ist der runde Stift) einspeisen.
Ausgangssignal am Spannungsteiler HER-P 2 (re:+ rot, li:+ gelb)messen.
Eingangs- und Ausgangssignal müssen in Phase sein.

5. Einsatzpunkt der LED

Meßaufbau 2

Mit dem Leistungsverstärker 1 kHz, 11,2 V einspeisen:
die LED des jeweiligen Kanals bleibt dunkel.
Bei Einspeisung von 13,5 V muß die jeweilige LED hell leuchten.

6. Klippung und Ansprechen des Kaltleiters



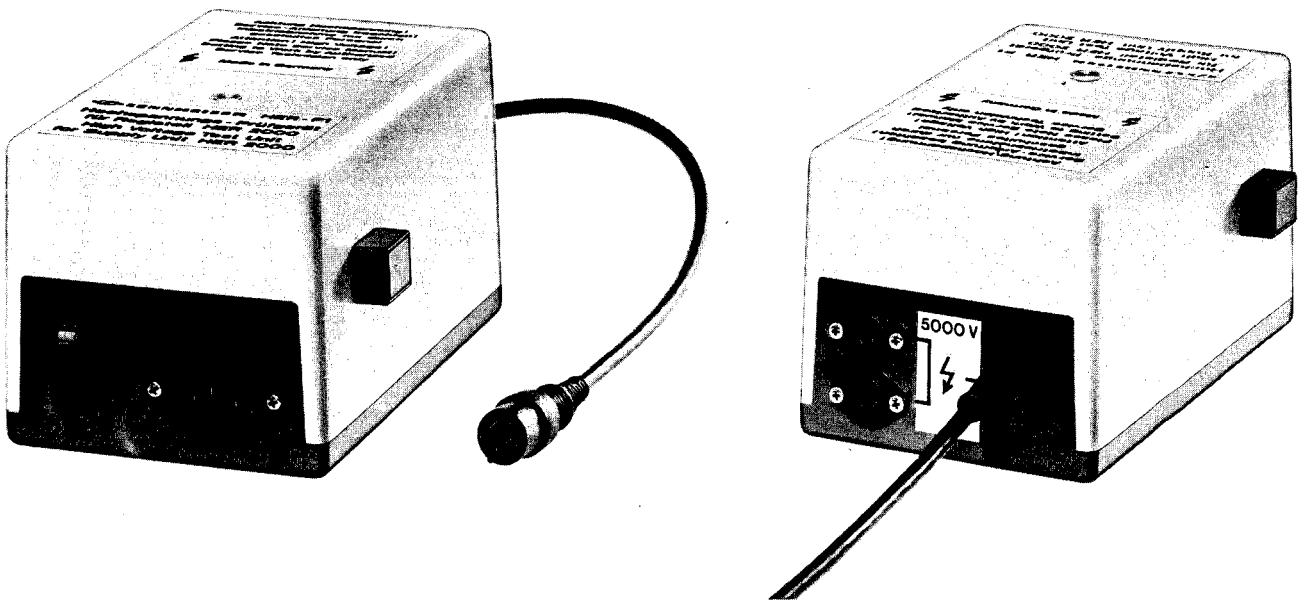
Meßaufbau 3
Test Set-up 3

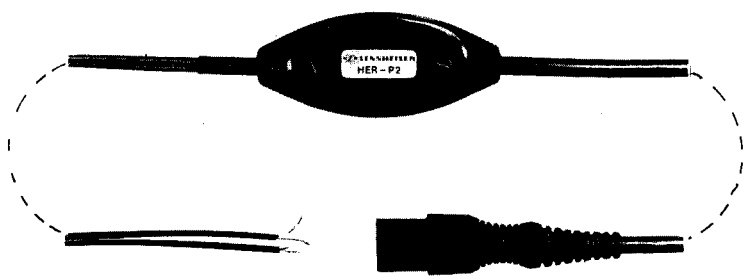
Meßaufbau 3

In die linken Lautsprecherstecker niederohmig 20 V, 50 Hz, einspeisen.j
Die Ausgangsspannung an dem Spannungsteiler HER-P 2 muß geklippt sein
bei $\pm$ 10 V. Nach einigen Sekunden muß die Stromaufnahme von ca. 2 A auf
$<$ 1 A zurückgehen.

Achtung

Werden die Messungen 3-6 zum Schutz der Leistungsverstärker-Endstufe gegen Kurzschlüsse mit Vorwiderständen ausgeführt, so sind erhebliche Abweichungen der Meßwerte zu erwarten.





This service-manual is valid for the following types:

HER 2000	with loudspeaker plug
HER 2000-X	with cable sockets for loudspeaker output with screw contacts

General

The control unit serves for the supply of two headphones "unipolar 2000" or "unipolar 2002".

Besides the necessary AF-transformers for high-tension generation it also contains an indication for overmodulation as well as some switching facilities.

A low-impedance loudspeaker-output of an amplifier is necessary as AF-power source.

Circuit Description

(only channel 1, left)

Together with the primary inductance of the transformer Tr 101, C 102 and C 103 form a series resonant circuit which ensures the level accentuation between 40 Hz and 65 Hz.

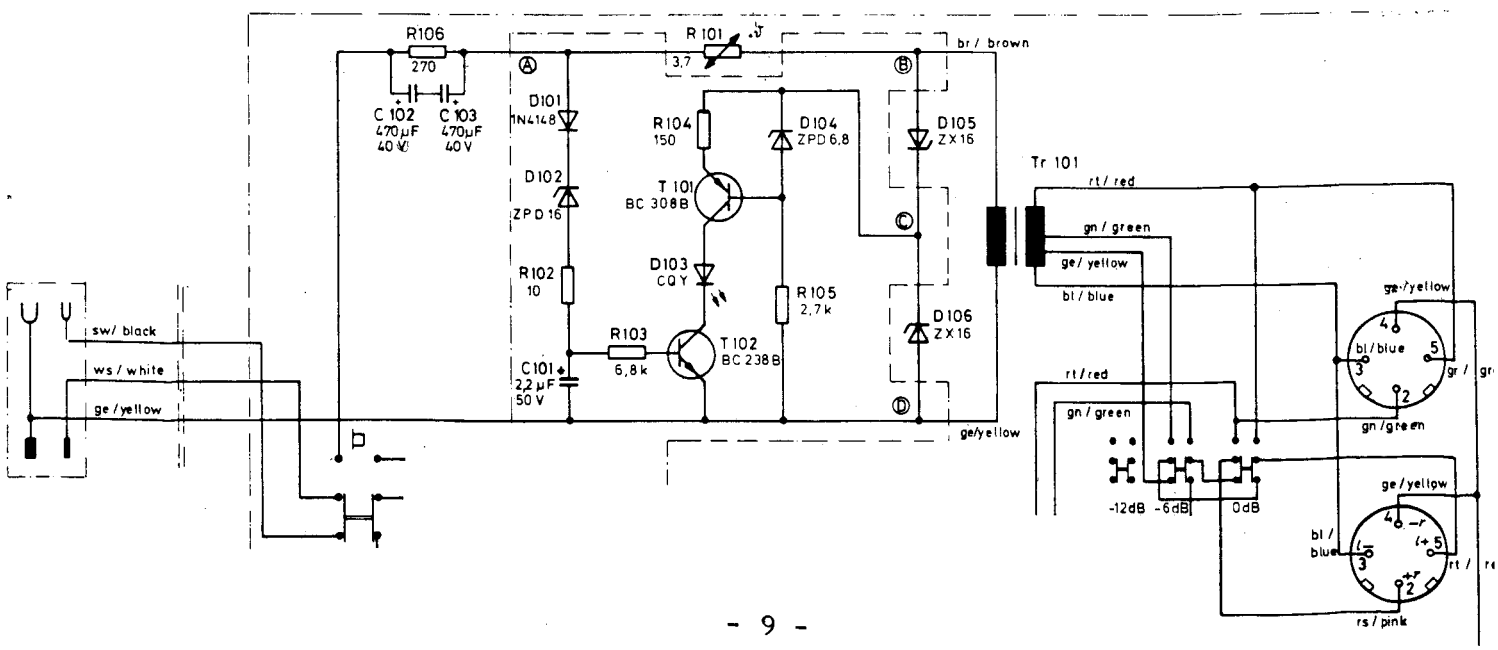
For reasons of technical safety the secondary voltage of the transformer is fixed to a max. value by the two zener-diodes D 105/106.

The PTC resistor R 101 protects the Z-diodes D 105, D 106 from thermal overloading and avoids that the temperature of the housing exceeds 75° C.

R 104, R 105, D 104 and T 101 form a constant current source for the LED D 103.

D 101 serves as voltage stabilisator for the threshold switch T 102. D 102 determines the switching time. R 102 and C 101 determine the opening time of T 102 and that way the lighting times of D 103.

The 12 dB-switch has no electric function. It unlocks the -6 dB and 0 dB-keys and serves as soldering post.



Mechanics

(see photos page 17/18)

After each opening of the unit the high voltage test (page 5) must be performed.

Dismantling

Remove lead seal (1) and Parker screws (2). Take off the upper housing (3) in direction to the cable. Unscrew 2 Parker screws (4) from the push button assembly. Remove insulating cover (5) and unsolder leads from the ϟ-sockets. Release lock A and remove lower housing from the circuit.

Mounting

Mounting of the HER 2000 in reverse order. Please note:

1. Insulating covers on the ϟ -sockets

   The insulating covers (5) must completely be plugged onto the ϟ-sockets, otherwise the mounting of the HER 2000 is not possible. The caps have security functions, they insulate the p.c. board against the high voltage.

2. Visual test of the insulating sleeves

   Push the insulating sleeves tightly to the insulating caps. The leads shouldn't make contact with metal except with the frame of the push button assembly.

3. Strain relief

   The cable (8) must be installed on the bottom of the chassis in a way that the bar is in between the brass clamps to seperate the cable leads.

4. PTC resistors R 101, R 102

   The angle bracket of the PTC resistors lead voltage and mustn't make contact with the fixing screws of the Z-diodes D 105, D 106 resp. D 205, D 206. The angle brackets must be fixed centrally.

5. Lead seals (1)

   Cover Parker screws (2) after every repair with seals which should terminate with the housing.

6. Perform high voltage test (page 11).

Electronic

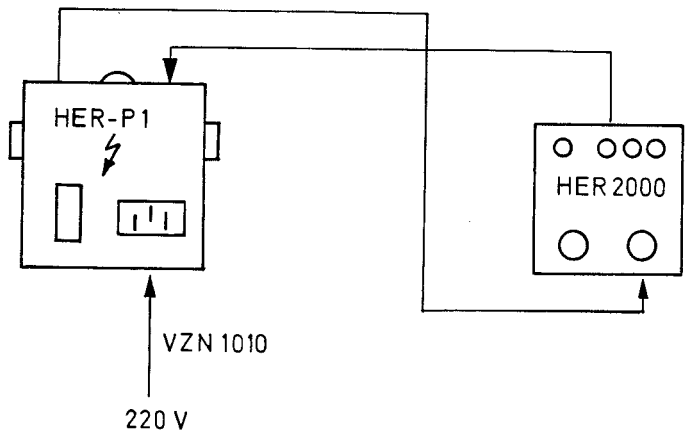
Test equipment

Power amplifier
Frequency counter
AF-oscillator
Universal Level Meter UPM 550 from Sennheiser
2-channel-oscilloscope
ϟ-test set HER-P 1 from Sennheiser
Voltage divider 100 : 1 HER-P 2 from Sennheiser

1. High voltage test

Measuring instrument:

ϟ-test set HER-P 1 from Sennheiser electronic
Main cable for example VZN 1010 from Sennheiser electronic



Meßaufbau 1
Test Set-up 1

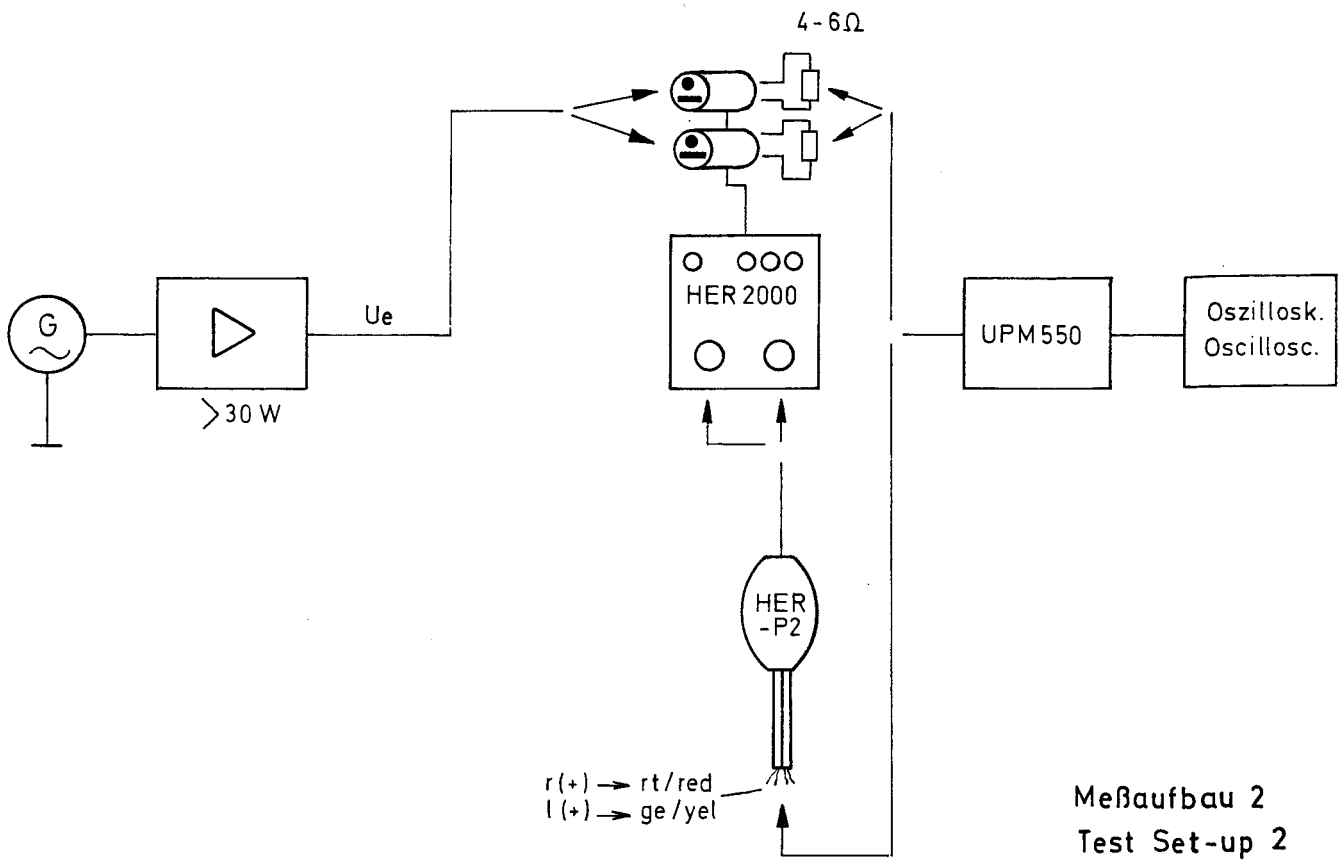
Plug loudspeaker plug of HER 2000 into the loudspeaker socket at the backside of the ϟ-test set. Plug ϟ-plug of HER-P 1 into the right ϟ-socket of the HER 2000.
Press button 0 dB
press button headphone
Connect ϟ-test set to the mains 220 V, via VZN 1010, and switch set on.
The pilot lamp lights up.
Press the lateral keys with both hands (appx. 10 sec).

Watch indication lamp:

1. dim light	HER 2000 is o.k.
2. bright light	HER 2000 is not high voltage proof
3. no light	Check function of the ϟ-test set (the bulb might be defective)

2. Function control

Switch headphone / loudspeaker



Meßaufbau 2
Test Set-up 2

Button released

The loudspeaker sockets of the HER are to be terminated with 4-6 Ω.

Left channel (yellow mark at the plug)
Set AF-generator to 1 kHz and the amplifier to 1 V U_{out}. Connect amplifier output to loudspeaker plug.

At the resistor of the loudspeaker socket the supplied voltage of 1 V is measured.
At the right channel no signal. Voltage should be measured.

Right channel (red mark at the plug)
Set AF-generator to 1 kHz and the amplifier to 1 V U_{out}. Connect amplifier output to loudspeaker plug.

At the resistor of the loudspeaker socket the supplied voltage is measured.
At the left channel no signal. Voltage should be measured.

Button pressed

Connect amplifier output to loudspeaker plug for the left channel.
Connect voltage divider to the left ⚡-socket. At the voltage divider output 0.6 x Ue = 0.6 V are measured, L = yellow (+), R = red (+).

Repeat procedure with the right channel.

3. Output level

Between 40 and 70 Hz an accentuation of appx. 3 - 4 dB in contrary to the level at 1 kHz is measured.
Below 40 Hz the frequency response may decrease.
At 20 kHz the level may deviate by + 1 dB and + 4 dB from the 1 kHz level.

Button - 6 dB (- 12 dB) pressed

Connect voltage divider HER-P 2 to the right ⚡-socket.
The level at the right ⚡-socket of HER must deviate in both channels by - 6 dB (-12 dB) from the 0 dB-level.

4. Polarization right and left

Test set-up 2

Feed input signal into loudspeaker plugs (the round pin = +).
Measure output signal at the voltage divider HER-P 2 (right: + red, left: + yellow).
Input- and output signal must be in phase.

5. LED indication

Test set-up 2

Feed in 11,2 V/1 kHz to loudspeaker plugs.
LED of the corresponding channel remains dark.
When 13,5 V are supplied, corresponding LED must light up.

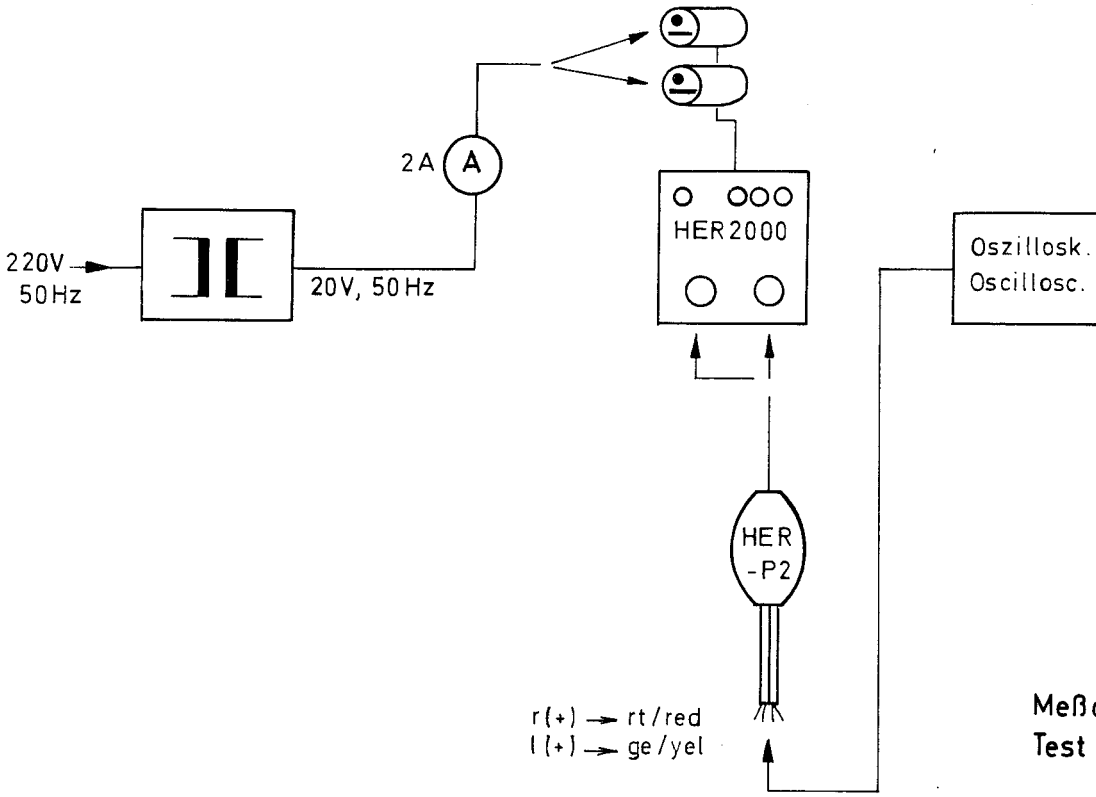
6. Function test of limiter (PTC-resistor)

Test set-up 3

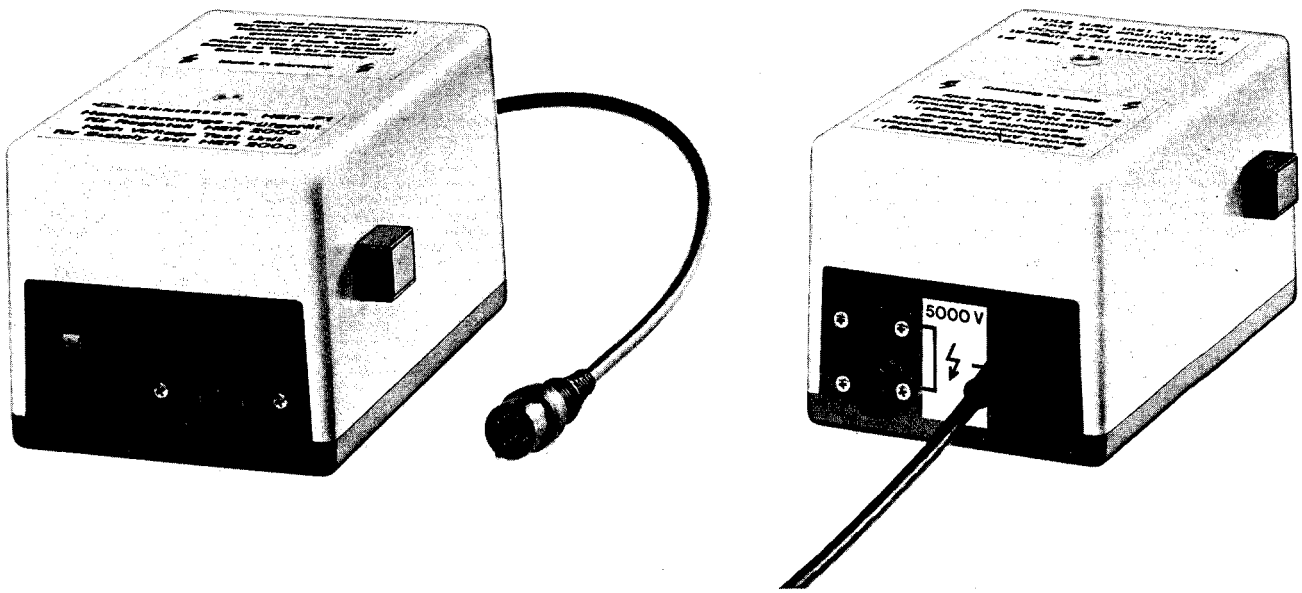
Feed in 20 V/50 Hz to left loudspeaker plug.
The output voltage at the voltage divider HER-P 2 must be clipped at ± 10 V. After a few seconds the current must decrease from appx. 2 A to < 1 A.
Repeat procedure with right channel.

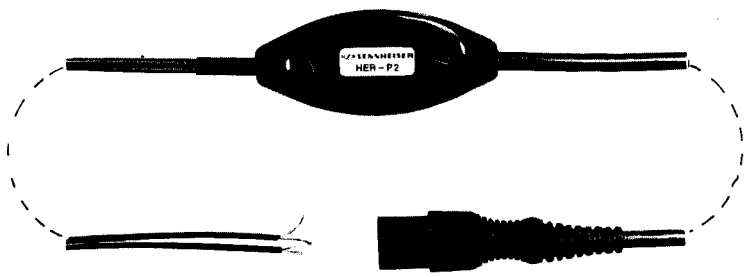
Attention!

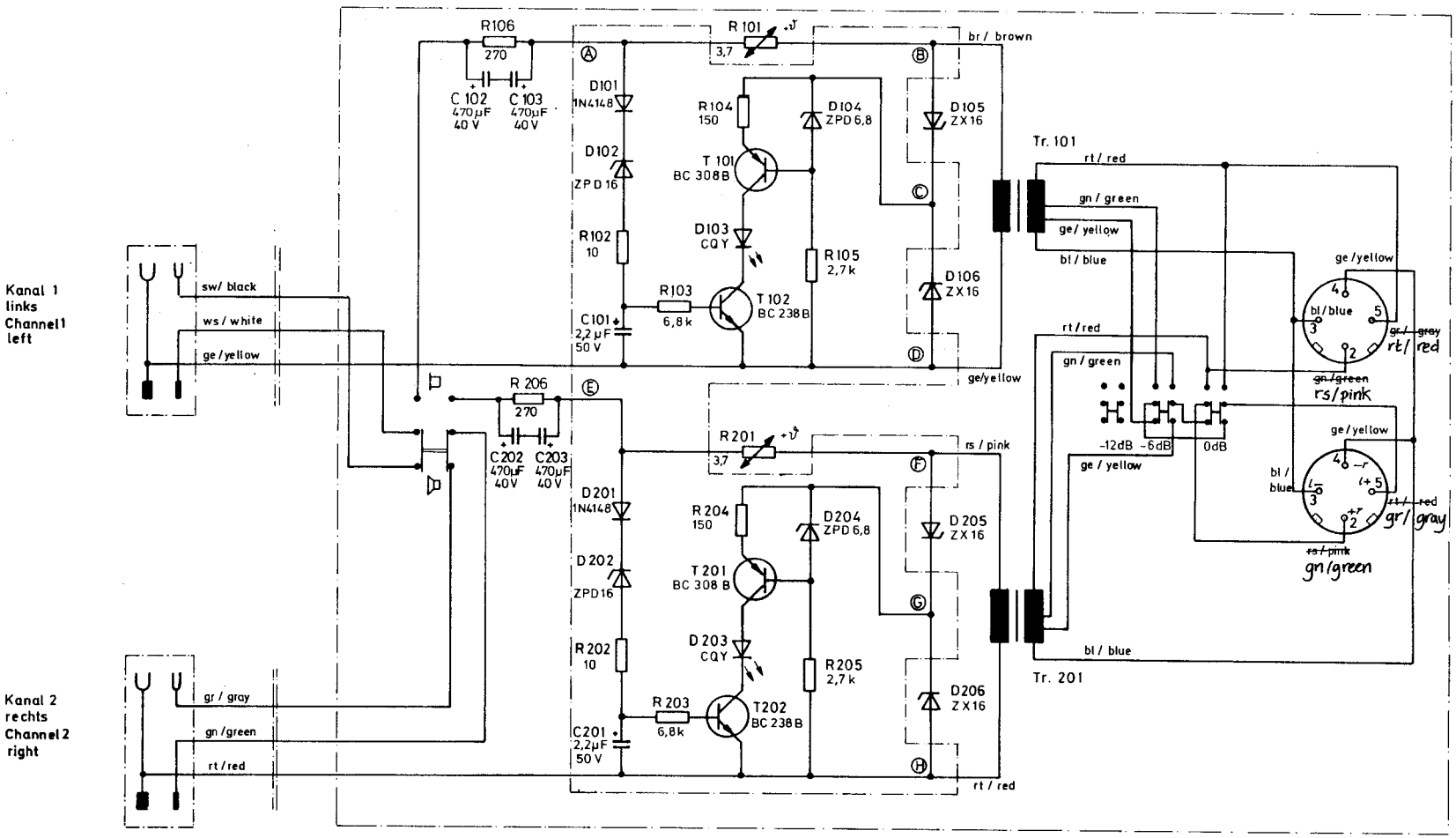
If the measurements 3 - 6 are performed with series resistors to protect the power amplifier power-stage against short-circuit, considerable deviations of the measured value compared to values stated are to be expected.



Meßaufbau 3
Test Set-up 3



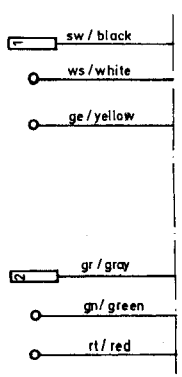


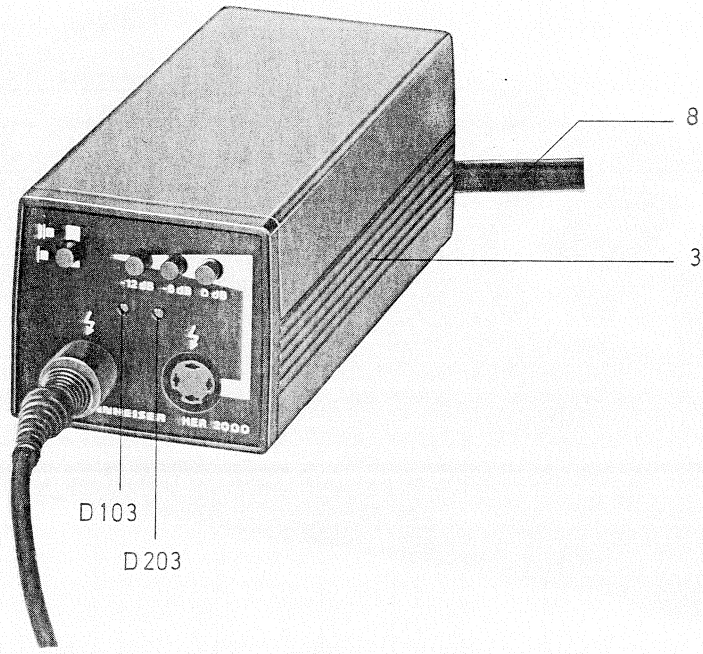


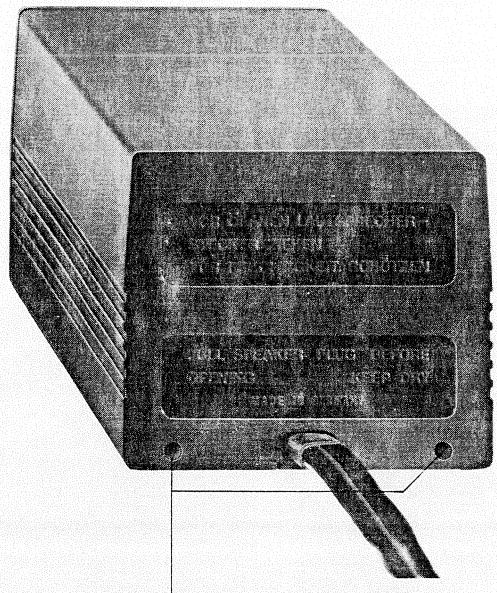
R 101, R 201, D 105, D106, D 205, D206
thermisch gekoppelt (Kühlkörper) / thermical coupling by heat sink

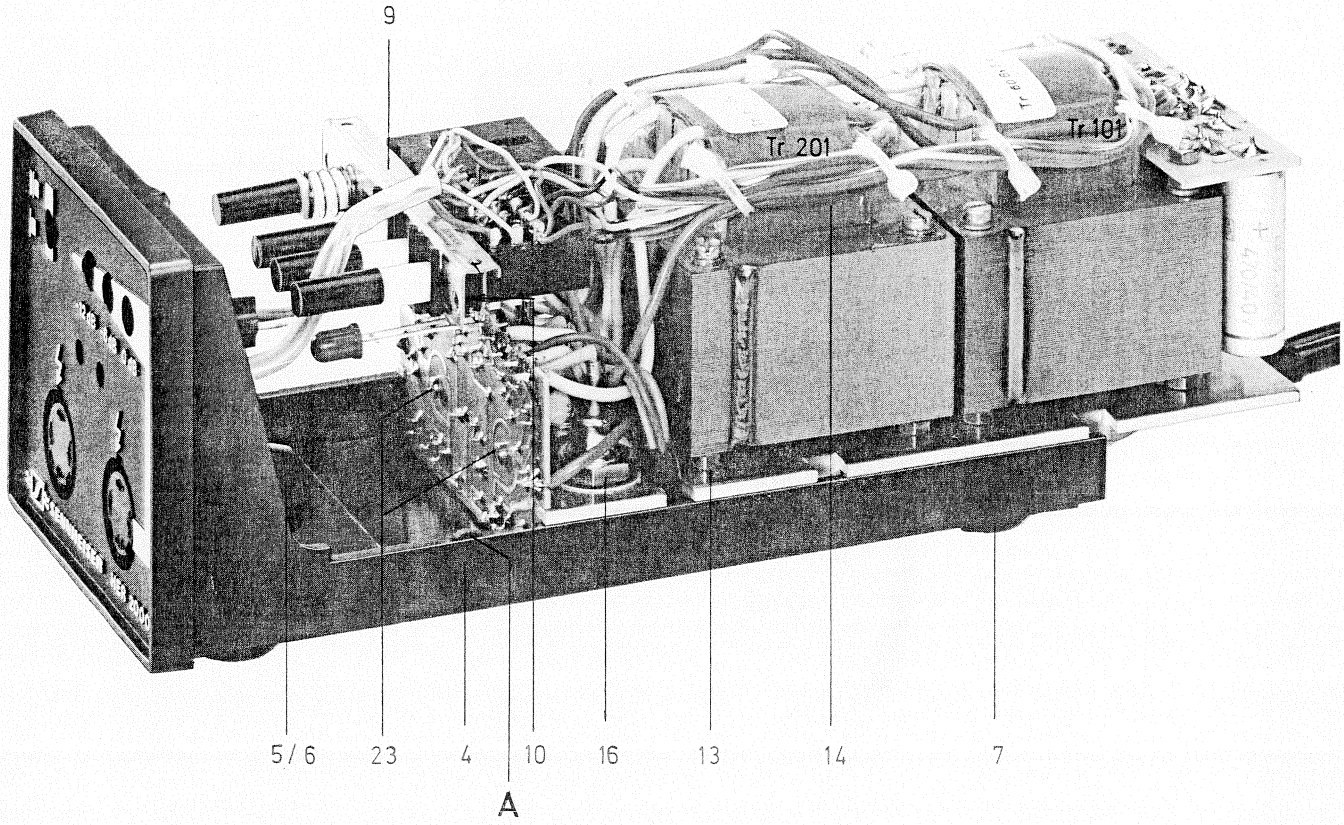
Wärmewiderstand zwischen R 101 und Kühlkörper, R201 und Kühlkörper ist auf definierten Wert eingestellt /
Thermic resistance between R 101 and heat sink, R201 and heat sink has a definite value.

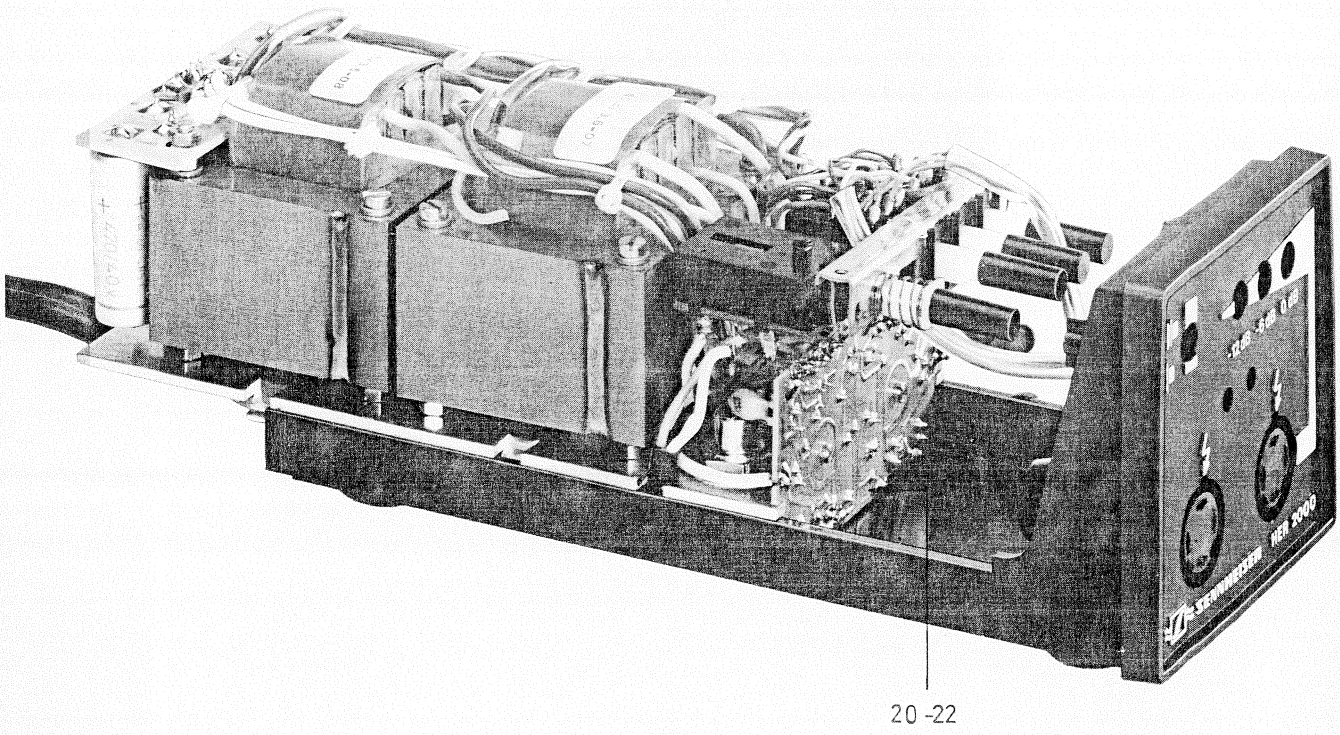
Abweichung für / Alteration for
HER 2000-X




8
3
D103
D203


1/2


9
Tr 201
Tr 101
5/6
23
4
10
16
13
14
7
A


20 -22

Ersatzteilliste - Spare Parts List

HER 2000, HER 2000-X

Pos.	Stck. Pcs.	Bezeichnung	Designation	Bestell-Nr. Order'No.
1	2	Plombe	Seal	HER-01
2	2	Schneidschraube	Tapscrew	HER-02
3	1	Gehäuseoberteil	Lower housing shell	HER-03
4	1	Gehäuseunterteil	Upper housing shell	HER-04
5	2	Isolierkappen für Buchse	Isolating caps for sockets	HER-05
6	8	Kontakt für Buchse (= Gabelfeder)	Contact for socket	HER-06
7	4	Gummifuß	Rubber food	HER-07
8	1	Kabel mit zwei Lautsprechersteckern	Cable with two loudspeaker plugs	HER-08
	1	Kabel mit Kabelschuhen für HER 2000-X	Cable with cable shoes for HER 2000-X	HER-X-08
9	1	Tastensatz	Push-button assembly	HER-09
10	2	Schneidschraube zu 9	Tapscrew for 9	HER-10
Tr101	1	Übertrager	Transducer	HER-11
Tr201	1	Übertrager	Transducer	HER-12
13	10	Sechskantmutter M 3 zur Tr 101, Tr 201	Hexagon nut M 3 DIN 934 for Tr 101, Tr 201	HER-13
14	2	Isolierung für Tr 101, Tr 201	Insolator for Tr 101, Tr 201	HER-14
D 105 D 106 D 205 D 206	4	Zenerdiode ZX 16	Zenerdiode ZX 16	HER-15
16	4	Sechskantmutter für Dioden M 5 DIN 439	Hexagon nut for diodes M 5 DIN 439	HER-16
D 102 D 202	2	Zenerdiode 16 V	Zenerdiode 16 V	HER-17
D 104 D 204	2	Zenerdiode 6 8 V	Zenerdiode 6,8 V	HER-18
R 101 R 201	2	Kaltleiter (PTC)	PTC	HER-19

Pos.	Stck. Pcs.	Bezeichnung	Designation	Bestell-Nr. Order-No.
20	2	Glimmerscheibe zu R 101, R 201	Mica washer for R 101, R 201	HER-20
21	2	Isolierbuchse zu R 101 R 201	Insulating bush R 101, R 201	HER-21
22	2	Zylinderschraube zu R 101, R 201 M 4 x 6 DIN 84	Cylindrical x-screw R 101, R 201 M 4 x 6 DIN 84	HER-22
23	2	Zylinderschraube M 2,5 x 4 DIN 920 (für Platine)	Cylindrical x-screw M 2,5 x 4 DIN 920 (for p. c. board)	HER-23
D 103 D 203	2	LED rot	LED red	HER-24
25	1	↯-Prüfgerät für HER 2000 HER-P 1	↯-Test unit for HER 2000 HER-P 1	HER-25
26	1	Spannungsteiler 100 : 1 HER-P 2	Voltage divider 100 : 1 HER-P 2	HER-26

Widerstände - Resistors

Type: Kohleschichtwiderstand, Fa. Beyschlag SBB 0207
wo nichts anderes angegeben ist

Carbon, Fa. Beyschlag SBB 0207
where nothing else is mentioned

R 102	10 Ω	
R 103	6,8 kΩ	
R 104	150 Ω	
R 105	2,7 kΩ	
R 106	270 Ω	SBE 0414
R 202	10 Ω	
R 203	6,8 kΩ	
R 204	150 Ω	
R 205	2,7 kΩ	
R 206	270 Ω	SBE 0414

Kondensatoren - Capacitors

C 101	Tantal 2,2 µF, 50 V	Roederstein ETQ 2,2/50
C 201	Tantal 2,2 µF, 50 V	Roederstein ETQ 2,2/50
C 102	Elco 470 µF, 40 V	ø 12 ± 0,5 x 32 ± 1 Roe EBIS 470/40
C 103	Elco 470 µF, 40 V	ø 12 ± 0,5 x 32 ± 1 Roe EBIS 470/40
C 202	Elco 470 µF, 40 V	ø 12 ± 0,5 x 32 ± 1 Roe EBIS 470/40
C 203	Elco 470 µF, 40 V	ø 12 ± 0,5 x 32 ± 1 Roe EBIS 470/40

Halbleiter - Semiconductors

D 101	Si-Diode	1 N 4148
D 201	Si-Diode	1 N 4148
T 101	Transistor	BC 308 B
T 201	Transistor	BC 308 B
T 102	Transistor	BC 238 B
T 202	Transistor	BC 238 B